

Certification by Analysis(CbA)に向けた空力解析の研究開発

報告書番号：R24JDA201G22

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/27244/

● 責任者

中北和之, 航空技術部門

● 問い合わせ先

サンシカアンドレア(sansica.andrea@jaxa.jp)

● メンバ

ラッシャー デービッド, 橋本 敦, 林 謙司, 井手 優紀, 石田 崇, 金森 正史, 丸山 裕子, 松崎 智明, 小島 良実, 杉岡 洋介, 内田 康介, 山本 貴弘, サンシカ アンドレア

● 事業概要

航空機設計においては失速や高速バフエット現象を予測する必要があるが、これらの現象のシミュレーションは非常に計算コストが高い。そのため、高い計算精度と低い計算コストを両立する技術が求められている。本事業では、RANS/LES ハイブリッド法 (Embedded-LES, ELES) を FaSTAR に実装し、複数の気流条件において検証する。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

失速とバフエットの解析では、3次元複雑形状の解析を実行する必要がある。高精度を実現するには大きな計算能力が必要であり、JAXA スーパーコンピュータを使用する必要がある。

● 今年度の成果

昨年度までに開発した ELES 法を遷音速バフエット状態における NASA-CRM 形状に適用した。揚力係数の時間履歴を調べたところ、バフエット現象が再現できていることが分かった。また、ELES による計算結果は、実験値との誤差が 5%以内でだった。高忠実度な WMLES 法と同等の精度が得られた。

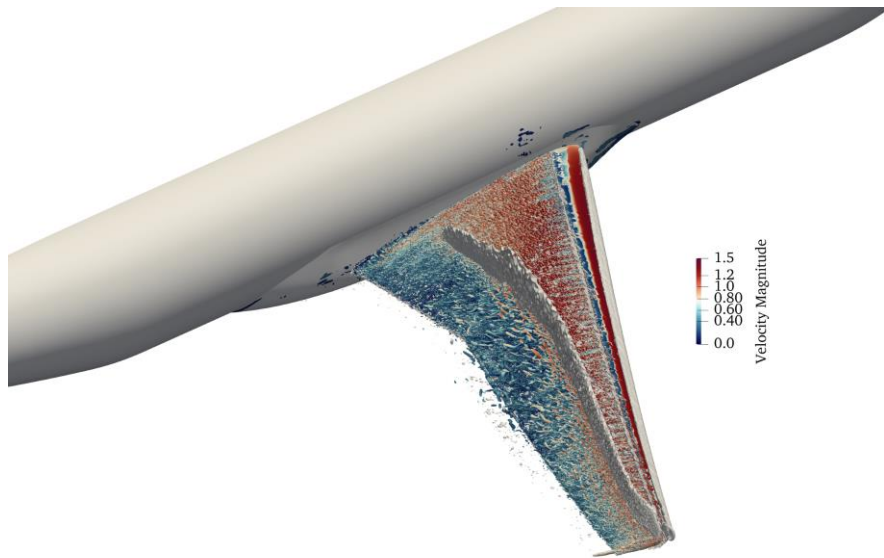


図 1: NASA-CRM 形状における遷音速バフエット ELES の可視化結果

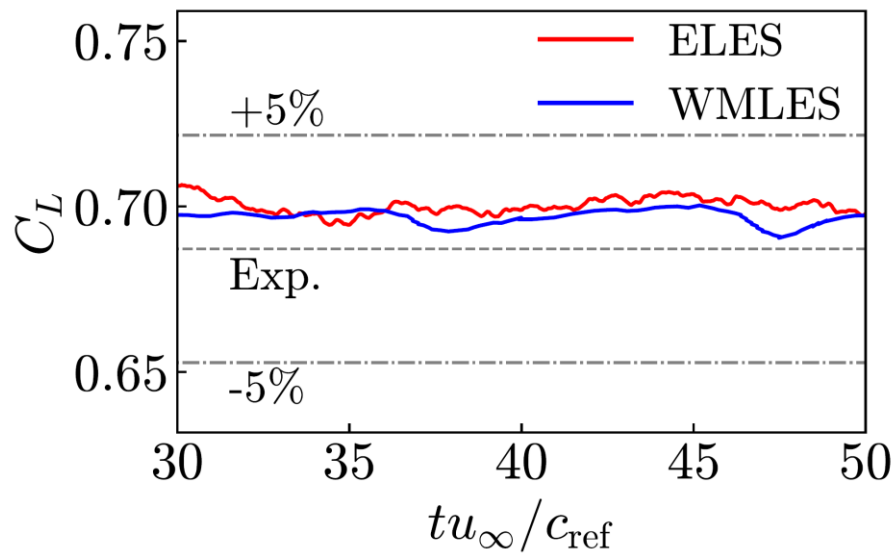


図 2: バフエット状態における揚力係数の時間履歴比較

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	OpenMP
プロセス並列数	48 - 1537
1 ケースあたりの経過時間	168 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 1.76

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	46,760,402.13	2.14
TOKI-ST	97,234.25	0.10
TOKI-GP	12.26	0.00
TOKI-XM	8,250.86	4.02
TOKI-LM	25,475.74	1.84
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	2,186.63	1.47
/data 及び/data2	171,660.01	0.82
/ssd	37,253.97	2.00

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	23.00	0.08

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	318.38	0.22

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合